

CERAMIC HEATER

Patent number: **JP60233424**

Publication date: **1985-11-20**

Inventor: **ATSUMI MORIHIRO; YOSHIDA HITOSHI; ITOU
NOBUE; ATSUMI KINYA**

Applicant: **NIPPON DENSO CO.; NIPPON SOKEN**

Classification:

- International: **F23Q7/00**

- european: **F23Q7/00B**

Application number: **JP19840091668 19840507**

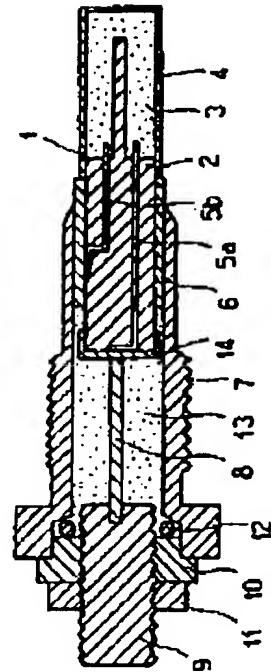
Priority number(s): **JP19840091668 19840507**

Counter part to JP 60-86787

Report a data error here

Abstract of JP60233424

PURPOSE: To improve thermal impact resistance by a construction wherein an insulating coat layer which contains silica in a quantity of a specified molar ratio and has a specified thickness is provided on the outer surface of a heating body. **CONSTITUTION:** A coat layer 4 is a glass layer containing silica in a quantity of 95mol% or above and having a thickness of 10mm.-500mm., and it is formed in the following way. A mixed material of silicaborax and SiO₂ of 80mol% and Na₂B₄O₇.10H₂O of 20mol% is made into borosilicate glass at the temperature of 1,300 deg.C and, after cooled down, it is reduced into glass powder of about 1μm. Then, the powder is kneaded into paste with ethyl cellulose and terpineol, which is applied on the part of a heating body 3 and dried. Next, sintering is made at 1,100 deg.C so as to form a glass layer on the surface, and heat treatment is conducted for separating the phases of SiO₂, Na₂O and B₂O₃ at about 800 deg.C. After cooling, Na₂O and B₂O₃ are dissolved in a hot hydrochloric acid so as to form porous glass of high silica (98mol% SiO₂) and heat treatment is applied thereto at 1,000 deg.C. By this coating, the thermal impact resistance of a ceramic heating body is improved.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60-86787

⑬ Int.Cl.⁴
H 05 B 3/14識別記号
厅内整理番号
7708-3K

⑭ 公開 昭和60年(1985)5月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 セラミックヒーター

⑯ 特 願 昭58-194696

⑰ 出 願 昭58(1983)10月17日

⑮ 発明者	湯 美 守 弘	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑮ 発明者	吉 田 均	刈谷市昭和町1丁目1番地	日本電装株式会社内
⑮ 発明者	伊 藤 信 衛	西尾市下羽角町岩谷14番地	株式会社日本自動車部品総合研究所内
⑮ 発明者	湯 美 欣 也	西尾市下羽角町岩谷14番地	株式会社日本自動車部品総合研究所内
⑯ 出願人	日本電装株式会社	刈谷市昭和町1丁目1番地	
⑯ 出願人	株式会社日本自動車部品総合研究所	西尾市下羽角町岩谷14番地	
⑰ 代理人	弁理士 岡 部 隆		

明細書

1. 発明の名称

セラミックヒーター

2. 特許請求の範囲

(1)導電性セラミック材料で構成されたセラミック発熱体と、該セラミック発熱体に電流を供給する手段と、前記セラミック発熱体の外表面に設けられた非多孔質のセラミック絶縁層と、を包含したセラミックヒーター。

(2)前記セラミック発熱体の導電性セラミック材料は二珪化モリブデン30モル%と窒化珪素70モル%とから構成され、かつ前記セラミック絶縁層は窒化珪素100モル%から構成されている特許請求の範囲第1項記載のセラミックヒーター。

(3)前記セラミック絶縁層の内厚が0.3mm～1.0mmである特許請求の範囲第2項記載のセラミックヒーター。

3. 発明の詳細な説明

〔実質上の利用分野〕

本発明は、例えばディーゼルエンジンの始動補

助に用いるセラミックヒーターに関するものである。

〔従来技術〕

従来のセラミックヒーターの主要構成としては、導電性セラミック材料からなるセラミック発熱体と、該発熱体に電流を供給するための手段とから成る。セラミック発熱体の発熱温度は時として約1400°C程度の高温度になることがあり、かような状態において水、油などの低温液体がセラミック発熱体に振りかかると、セラミック発熱体の表面温度が急激に低下し、このためにセラミック発熱体に歯少クラックが発生して該発熱体の電気抵抗値が変化するという問題がある。

〔発明の目的〕

本発明は、水、油などの低温液体がセラミック発熱体に振りかかるても、セラミック発熱体の表面温度の急激な低下を回避することにある。

〔発明の構成〕

本発明は上記の目的を達成するため、セラミック発熱体の外表面に非多孔質のセラミック絶縁層を設けた構成を具備するものである。

(発明の効果)

本発明によれば、上記の非多孔質セラミック絶縁層によってセラミック発熱体の表面が覆われた状態となるから、水、油などの低溫液体はセラミック絶縁層に漏りかかることになり、セラミック発熱体には浸透しないため、セラミック発熱体自身の表面温度の急激な変化を回避でき、従ってセラミック発熱体に微少クラックが発生するのを抑制できる。

また、セラミック絶縁層はセラミック発熱体のように導電性セラミック材料で構成する必要がなく、電気絶縁性セラミック材料で構成すればよく、従って材料の選択自由度が増すことになり、熱衝撃に強いセラミック材料でセラミック絶縁層を構成することができ、従ってセラミック絶縁層自体のクラックの発生をも防ぐことができる。

(発明の実施例)

本発明において、セラミック発熱体は例えば $MoSi_2$ (二珪化モリブデン) と Si_3N_4 (窒化珪素) との混合材料よりなる。 $MoSi_2$

は導電性セラミック材料であって導電性に優れる反面、熱衝撃強度が劣るので、高強度材料である Si_3N_4 を混合する。この Si_3N_4 は電気絶縁体なので、その混合割合に限度があり、 Si_3N_4 10モル%~90モル%、 $MoSi_2$ 90モル%~10モル%が望ましく、最も望ましいのは Si_3N_4 70モル%、 $MoSi_2$ 30モル%の組合せである。この組成範囲はセラミック発熱体の電気抵抗値との関係で決められ、定格電圧12V、24Vの自動車バッテリを電源とした場合、最も効率よく発熱させる場合は上記の組成範囲がよい。

セラミック発熱体材料はこの $MoSi_2-Si_3N_4$ の組合せの他に、 $MoSi_2$ の単独、 TiC 、 TiN の単独、またはこれらに Si_3N_4 あるいは Al_2O_3 を混合した材料などでもよく、用途に応じて選択すればよい。

また、本発明において、セラミック絶縁体の外観形状はどのような形状でもよく、後述するようにJ字状でもよく、チューブ状であってもよい。

本発明において、上記セラミック絶縁層の材料は Si_3N_4 100モル%のみ、あるいはこの Si_3N_4 に Al_2O_3 を10モル%まで混合した材料でもよいし、 SiC (炭化珪素) 単独、 ZrO_2 (酸化ジルコニウム) 単独、あるいは BN (窒化ホウ素) などでもよい。この材料の選択はセラミック発熱体材料との関係において決定される。つまり、セラミック発熱体の熱膨脹係数に近似するようにセラミック絶縁層の材料を選択する必要がある。

セラミック絶縁層を設ける部位は、セラミック発熱体のうち、水、油などの低溫液体が漏りかかる部位に設ければよく、従って用途によってはセラミック発熱体の全体にセラミック絶縁層を設ける必要はないのである。

本発明において、セラミック絶縁層は非多孔質であるが、これは漏りかかった液体が該絶縁層を浸透してセラミック発熱体の表面に漏するのを防ぐためである。この非多孔質構造にする方法としては、例えば材料に圧力を加えた状態で焼成する

方法がある。この方法によれば、圧力が加えられた表面はセラミック材料の密度が増加することになり、従って焼成しても表面はセラミック粒子が緻密に存在して粒界隙間がなく、非多孔質構造となる。なお、上記の圧力は300kg/cm²以上が望ましい。

以下本発明をディーゼルエンジン用グローブラグに適用した実施例について説明する。第1図において、セラミックヒータは、発熱体素子1、ハウジング7、および中心電極9を主な構成要素とする。発熱体素子1は、セラミック絶縁体2と、該セラミック絶縁体2の一端に固定されたセラミック発熱体3と、該セラミック発熱体3中に一端が埋設され上記セラミック絶縁体2中を埋設されて他端が該セラミック絶縁体2の表面に突出する金属リード線5a、5bと、セラミック発熱体3の全体を覆うセラミック絶縁層4とで構成される。上記のリード線5bは金属スリーブ6を介して金属ハウジング7に接続されており、リード線5aは金属ホールディングピン8を介して中心電極

リング、13はMgO(マグネシア)よりなる電気絶縁粉末である。

第2図は前記発熱体素子1の製造方法を示すものである。Si₃N₄とAl₂O₃とを混合し、ポリビニルフェニールのごとき有機バインダを加えドクターブレード法により絶縁性セラミックシート22を成形する。一方、Mo、Si₃N₄を混合し、上記と同様の方法で導電性セラミックシート23を成形する。両シート22、23に対してMo、Wのような耐熱金属リード線25を第2図のような順に重ね合せる。さらに、該導電性セラミックシート23を複数枚積層した後、Si₃N₄を上記と同様の方法で成形した絶縁性セラミックシート24によって上記導電性セラミックシート23の全周囲を覆う。その後、100℃前後の温度、25kg/cm²の圧力でキットプレスすることで一体化させる。これをさらに、160℃程度の温度、250kg/cm²の圧力下で加圧焼成することで第1図の発熱体素子1が得られる。

なお、セラミック絶縁層4の形成方法について

図9に接続されている。

前記セラミック発熱体3は導電性を有する粒径0.9μのMoSi₂30モル%と高強度材料である粒径3.5μのSi₃N₄70モル%とで混合して焼成したもので、0.18Ωの抵抗値を有している。

また、前記セラミック絶縁体2はSi₃N₄62モル%とAl₂O₃38モル%と混合して焼成したものであり、熱膨脹率がセラミック発熱体3の熱膨脹率(3.8×10-6/℃)とほぼ同一になっている。前記セラミック絶縁層4はSi₃N₄単独(100モル%)を焼成したものであり、前記セラミック発熱体3の表面に厚さ0.2~1.0mm程度に渡って設けてある。

なお、前記スリーブ6は、セラミック絶縁体2の外周に設けたメタライズ層にろう付けしてあり、かつセラミック絶縁体2とハウジング7とは、スリーブ6をハウジング7にろう付けすることにより、互いに固定されている。また、図中、10は電気絶縁ブッシュ、11は取付ナット、12はO

は第5図の如く、本実施例に述べたセラミックシートを組付けるシート絶縁層による方法と、セラミックにテルピキオール等の溶媒とメチルセルロース等の結合剤を加えてペースト状にしたペースト絶縁層による方法を検討した。その結果第5図のように、特に厚さの均一性を確保する上で、シート絶縁層を用いた方が好ましく、本実施例もこれに従った。

以上のような構成において、中心電極9とハウジング7との間だに電圧を加えると、電流はホールディングピン8、金属リード線5a、発熱体3、金属リード線5b、スリーブ6を通って流れ、発熱体3が赤熱する。

ここで、本セラミックヒータを例えればディーゼルエンジンのグローブラグとして用いるような場合は、燃料の重油の粒子が赤熱しているセラミック発熱体3に当るという非常に厳しいものである。第3図は重油の代りに水滴を落下させて発熱体3にクラックが発生するか否かを調べた結果である。同図において、横軸は滴下水量、縦軸は滴下時の

グローブラグ温度であり、図中○印はクラックが発生しなかったことを、×印はクラックが発生したことを示す。また、Aは本発明の絶縁層の無いもの、Bはセラミック絶縁層の有るもの(厚み0.5mm)の結果である。第3図によれば、明らかに、セラミック絶縁層が有るグローブラグBの方がクラックを生じにくくことがわかる。

第4図(1)、(2)はセラミック絶縁層の厚みを変化させてクラックの入らない上限の温度及び800℃到達所要時間を調べた結果である。絶縁層の厚みを増すほどクラックが入りにくく、一方800℃到達所要時間は長くなり、両者はグローブラグ目標性能に対する相反する傾向となるが、我々は両者の効果を比較し、クラックに対しては充分に効果があり、800℃到達所要時間の増大量が特に文献の無い大きさとして0.5sec以内となる範囲をとって、セラミック絶縁層の厚みは0.3~1.0mm程度のものを採用している。

4図面の簡単な説明

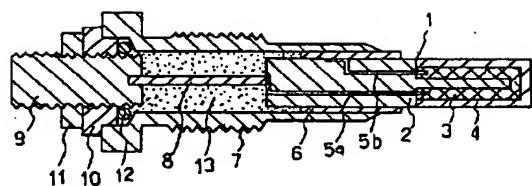
第1図は本発明の一実施例を示す断面図、第2

図は第1図における発熱体素子の製造方法の説明に供する特性図、第3図～第5図は本発明の作川説明に供する特性図である。

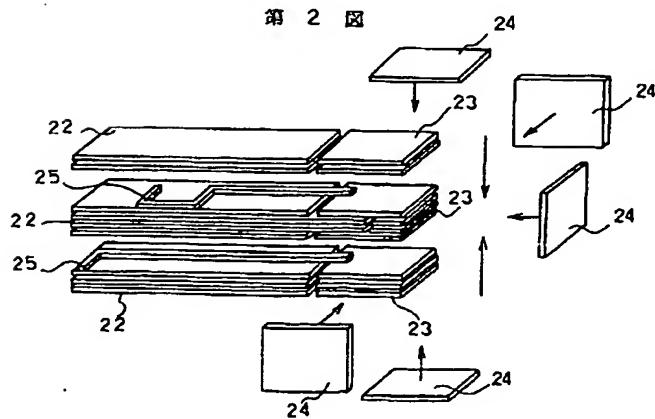
3…セラミック発熱体、4…セラミック絶縁層、5a, 5b…リード線。

代理人弁理士 内 部 陸

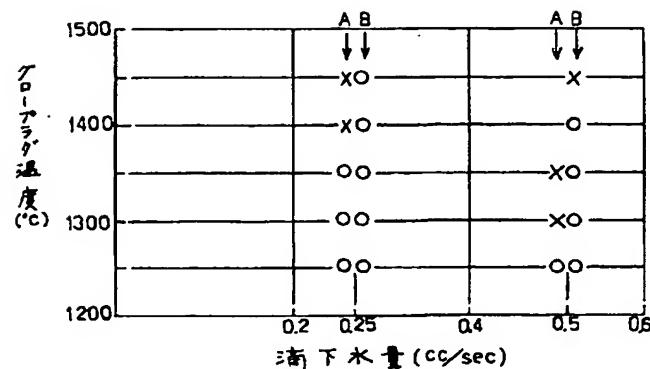
第1図



第2図



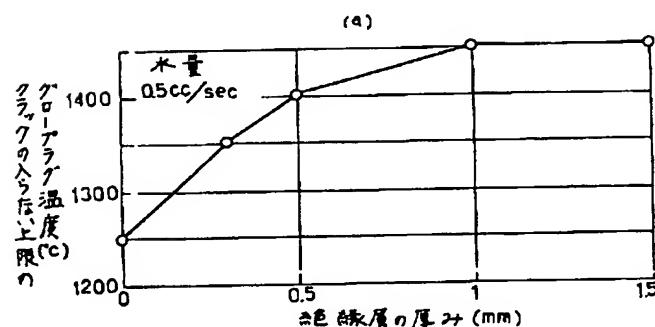
第3図



第5図

	厚さ均一性	クラック耐性	800℃到達時間
シート色塗層	○	○	○
ペースト色塗層	×	△	△

第4図



(b)

